

СПЕКТРАЛЬНЫЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ СИНГУЛЯРНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ПРОИЗВОЛЬНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Желток П. А.

Белорусский Государственный университет, Минск, Беларусь,
e-mail: bashkovitypashk@tut.by

В [1 – 5] предлагаются алгоритмы приближенного решения сингулярного интегрального уравнения

$$a(x)\phi(x) + \frac{1}{\pi i} \int_{-1}^1 b(t)\phi(t) \frac{dt}{t-x} = f(x), \quad (1)$$

где $a(x)$, $b(x)$, $k(x, t)$, $f(x)$ – заданные гильбертовские функции, $\phi(x)$ – искомая функция, сингулярный интеграл понимается в смысле главного значения по Коши. Данные алгоритмы основаны на полученных в этих работах спектральных соотношениях для характеристического оператора

$$K^0(T_k(x); x) = A(x)Z(x)T_k(x) + \frac{1}{\pi i} \int_{-1}^1 B(t)Z(t)T_k(t) \frac{dt}{t-x},$$

где $A(x) = \frac{a(x)}{a^2(x) - b^2(x)}$, $B(x) = \frac{b(x)}{a^2(x) - b^2(x)}$ и переходе в (1) к новой неизвестной функции $u(x)$ по правилу

$$\phi(x) = \frac{Z(x)u(x)}{a^2(x) - b^2(x)},$$

$$Z(x) = [a(x) + b(x)]X^+(x) = [a(x) - b(x)]X^-(x).$$

Предложенные алгоритмы реализованы с помощью пакета Mathematica 9.0 и просчитаны на модельном примере.

Литература

1. Шешко, М. А. Разложение сингулярного характеристического интегрального оператора с ядром Коши по многочленам Чебышева / М. А. Шешко, Г. А. Расолько // Доклады НАН Беларуси, 2001. Т. 45. № 5. С. 41 – 44.
1. Шешко, М. А. Применение многочленов Чебышева при приближенном решении сингулярного интегрального уравнения с ядром Коши / М. А. Шешко, Г. А. Расолько // Труды ИМ НАН Беларуси. 2001. Т. 9. С. 112 – 118.
2. Smarzewski, R. Orthogonal approximate solution of Cauchy-type singular integral equations / R. Smarzewski, M. A. Sheshko, G. A. Rasolko // Computational Methods in Applied Mathematics (CMAM), 2003. V. 3. № 2. P. 330 – 356.
3. Расолько, Г. А. Прямой метод приближенного решения сингулярного интегрального уравнения с ядром Коши при помощи многочленов Чебышева / Г. А. Расолько // Весці НАН Беларусі. Сер. фіз.-мат. навук, 2003. № 2. С. 52 – 58.